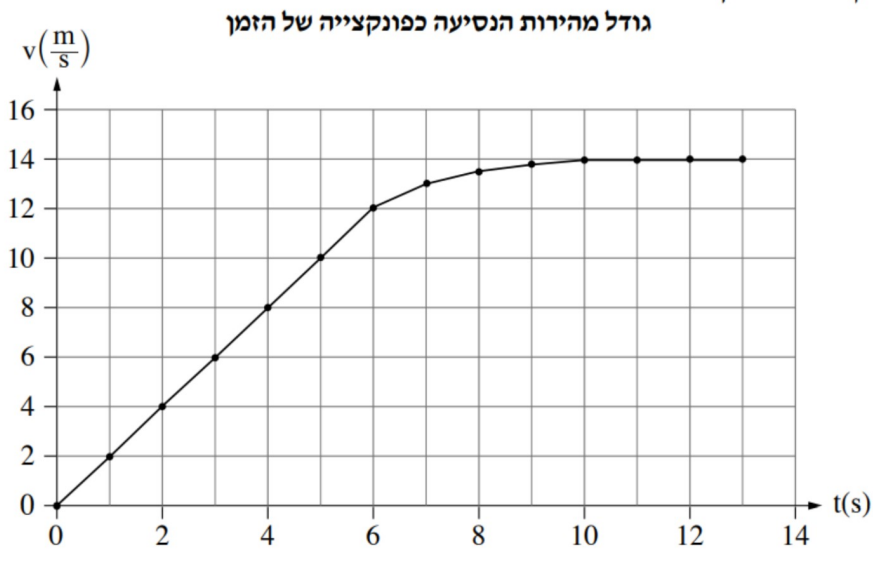


1. נהג מכוננית התחיל את נסיעתו ממנוחה ונסע לאורך כביש ישר. הגרף שלהלן מתאר את גודל מהירות הנסיעה של המכוננית כפונקצייה של הזמן.



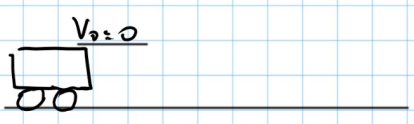
א. קבעו מהו סוג התנועה של המכוננית (שוות מהירות, שוות תאוצה, תאוצה משתנה) בכל אחד משלושת השלבים העיקריים של התנועה המוצגים בגרף: $0 < t < 6s$, $6s < t < 10s$, $10s < t < 13s$. נמקו את קביעותיכם. (6 נקודות)

ב. יצרני המכוננית מצהירים כי אפשר להאיץ את המכוננית מ-0 קמ"ש עד 100 קמ"ש ב-2.6 שניות. הניחו כי התאוצה שעליה הצהירו היצרנים קבועה, וחשבו פי כמה גדולה תאוצה זו מן התאוצה המקסימלית שבה נסע הנהג. (6 נקודות)

ג. חשבו בקירוב את המהירות הממוצעת של המכוננית ב-13 השניות הראשונות של נסיעתה. (6 נקודות)
 המכוננית המשיכה לנסוע לאורך כביש ישר במהירות שגודלה $14 \frac{m}{s}$. ברגע מסוים הבחין הנהג בכדור המתגלגל לרוחב הכביש ולא רצה לפגוע בו. הזמן שעבר מן הרגע שהוא הבחין בכדור ועד שלחץ על דוושת הבלם (זמן התגובה) הוא 0.75s. גודל תאוצת הבלימה של המכוננית הוא $3.5 \frac{m}{s^2}$.

ד. חשבו את משך הזמן שעבר מן הרגע שהנהג לחץ על דוושת הבלם ועד שהמכוננית נעצרה. (6 נקודות)
 ה. חשבו את המרחק הכולל שעברה המכוננית מן הרגע שהנהג הבחין בכדור ועד שהמכוננית נעצרה. (6 נקודות)

בכרזה של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים נכתב: "10 קמ"ש פחות - פי שניים סיכוי לחיות". הנהג הבין שכוננת הדברים היא שאם יקטינו את גודל המהירות של המכוננית ב-10 קמ"ש, מרחק הבלימה שלה יקטן פי שניים. מרחק הבלימה הוא המרחק הקטן ביותר שעוברת המכוננית מן הרגע שבו הנהג לוחץ על הבלמים ועד לעצירתה.
 ו. האם הקטנת גודל המהירות של המכוננית ב-10 קמ"ש תקטין את מרחק הבלימה שלה פי שניים, ללא תלות בגודל מהירות הנסיעה? נמקו את תשובתכם. (3 $\frac{1}{3}$ נקודות)



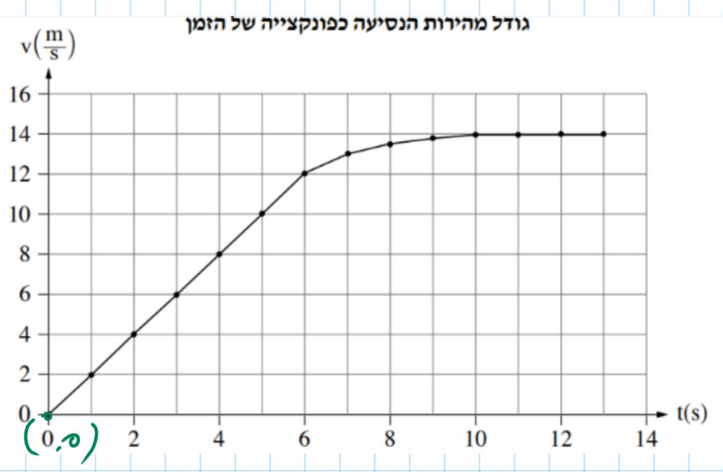
שינוי

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

המשוואה

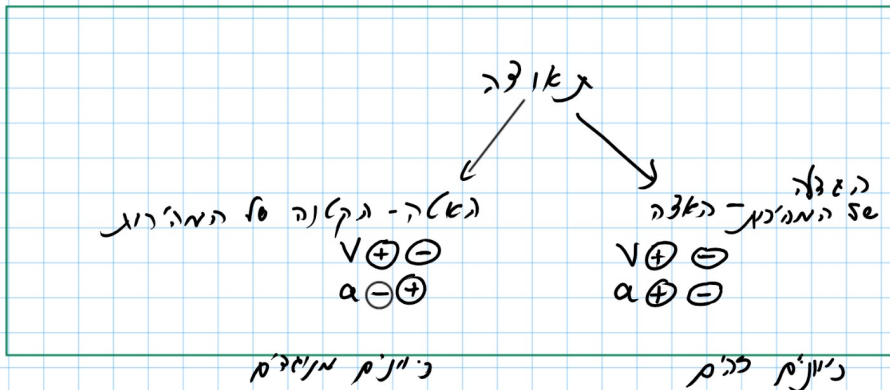
$$v \cdot \Delta t = \Delta x$$

המשוואה

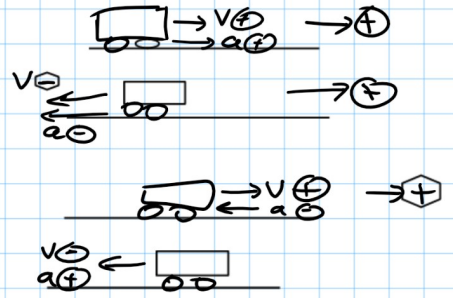


א. קבעו מהו סוג התנועה של המכונית (שוות מהירות, שוות תאוצה, תאוצה משתנה) בכל אחד משלושת השלבים העיקריים של התנועה המוצגים בגרף: $0 < t < 6s$, $6s < t < 10s$, $10s < t < 13s$. נמקו את קביעותיכם. (6 נקודות)

0 < t < 6 (s) - ש' שיוני' במהירות בקצה יבוצ (תאוצה = ש' יבוצ קבוע) ועדן תאוצה קבועה.



6 < t < 10 (s) - ש' יבוצ קבוע = תאוצה קבועה.



10 < t < 13 (s)

מהירות קבועה = תאוצה אפס (ש' יבוצ אפס)

יצרני המכונית מצהירים כי אפשר להאיץ את המכונית מ-0 קמ"ש עד 100 קמ"ש ב-2.6 שניות.

ב. הניחו כי התאוצה שעליה הצהירו היצרנים קבועה, וחשבו פי כמה גדולה תאוצה זו מן התאוצה המקסימלית שבה נסע הנהג. (6 נקודות)

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{27.78 - 0}{2.6 - 0} = 10.68 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{1}{2} \frac{\text{km}}{\text{hr}} \xrightarrow{\div 3.6} \frac{1000}{3600} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] = \frac{1}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8 - 0}{4 - 0} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 27.78 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

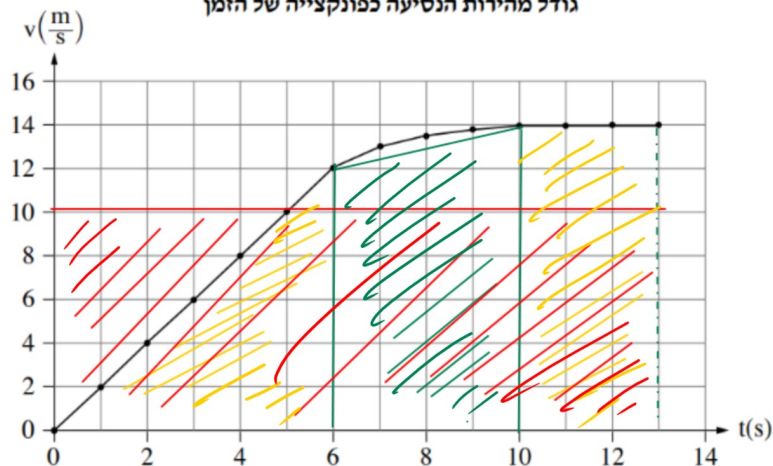
$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{10.68}{2} = 5.34$$

תאוצת היצרנים גדולה פי 5.34 מן תאוצת הנהג.

ג. חשבו בקירוב את המהירות הממוצעת של המכונית ב-13 השניות הראשונות של נסיעתה. (6 נקודות)

ממוצע: "צבר" יבוצ ש' יבוצ סכום תאוצה גבוהה סיב' א'

גודל מהירות הנסיעה כפונקציה של הזמן



$$\bar{v} = \frac{\text{התאוצה}}{\text{זמן}}$$

$$0 < t < 6 \quad \Delta x_1 = \frac{6 \cdot 12}{2} = 36 \text{ m}$$

$$10 < t < 13$$

$$\Delta x_3 = 3 \cdot 14 = 42 \text{ m}$$

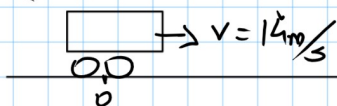
$$1.6 < t < 10(s)$$

$$\Delta x_2 = \frac{(14+12) \cdot 4}{2} = 52 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{פני}} = 130 \text{ m}$$

$$\bar{v} = \frac{130}{13} = 10 \text{ m/s}$$

$$a = -3.5 \text{ m/s}^2$$



$$0.75 < t \leq t_{\text{החלטה}}$$

$$x_0 = x(t=0.75 \text{ s}) = 14 \cdot 0.75 = 10.5 \text{ m}$$

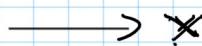
$$v_0 = 14 \text{ m/s}$$

$$a = -3.5 \text{ m/s}^2$$

$$t_0 = 0.75 \text{ (s)}$$

$$x(t) = 10.5 + 14(t - 0.75) - \frac{3.5(t - 0.75)^2}{2}$$

$$v(t) = 14 - 3.5(t - 0.75)$$



$$0 \leq t \leq 0.75 \text{ (s)}$$

$$x > 13$$

$$x_0 = 0$$

$$v_0 = 14 \text{ m/s}$$

$$a = 0$$

$$t_0 = 0$$

$$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$$

$$x(t) = 14 \cdot t$$

$$v(t) = v_0 + a(t - t_0)$$

$$v(t) = 14$$

ד. חשבו את משך הזמן שעבר מן הרגע שהנהג לחץ על דוושת הבלם ועד שהמכונית נעצרה. (6 נקודות)

$$v=0 \quad t=?$$

$$0 = 14 - 3.5(t - 0.75)$$

$$0 = 14 - 3.5t + 2.625$$

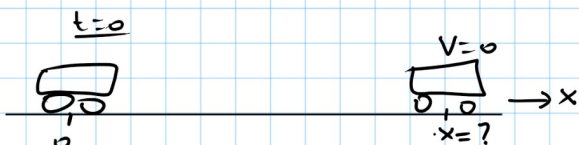
$$t = \frac{14 + 2.625}{3.5} = 4.75 \text{ (s)}$$

$$\Delta t = 4.75 - 0.75 = 4 \text{ (s)}$$

מכאן נראה ש

התשובה היא

ה. חשבו את המרחק הכולל שעברה המכונית מן הרגע שהנהג הבחין בכדור ועד שהמכונית נעצרה. (6 נקודות)



$$x(t = 4.75 \text{ (s)}) = ?$$

$$x(t) = 10.5 + 14(t - 0.75) - \frac{3.5(t - 0.75)^2}{2}$$

$$\Delta x_{\text{כולל}} = 28 \text{ m}$$

$$x = 10.5 + 14(4.75 - 0.75) - \frac{3.5(4.75 - 0.75)^2}{2} = 38.5 \text{ m}$$

1. האם הקטנת גודל המהירות של המכונית ב-10 קמ"ש תקטין את מרחק הבלימה שלה פי שניים, ללא תלות בגודל מהירות הנסיעה? נמקו את תשובתכם. (3 $\frac{1}{3}$ נקודות)

נ"ח
מאחר והכרחי
 $v = 11.3 \text{ m/s}$
 $10 \text{ km/h} = 2.78 \text{ m/s}$

$$v = 0 \Rightarrow 0 = 11.3 - 3.5 \cdot t$$

$$t = 3.22 \text{ (s)}$$

$$x(t=0.75 \text{ s}) = 11.3 \cdot 0.75 =$$

$$x = 8.475 + 11.3(3.22) - \frac{3.5(3.22)^2}{2}$$

$$x = 26.71 \text{ m}$$

$$\Delta x = 18.24 \text{ m}$$

ישנן מרחקים הבולטים יותר מאשר אצלנו. הניב שגז'ה.